

Proposta de Projeto de Doutoramento a Desenvolver no Âmbito do 1º Concurso para Atribuição de Bolsas de Investigação na Área de Engenharia Civil

1. Título do projeto

Título: Desenvolvimento de betões com agregados e ligantes da economia circular

Palavras-chave: Betão; Agregado Reciclado; Economia Circular

Referência: CEE_EC_FEUP6

2. Instituições envolvidas

Instituição onde o doutoramento será realizado: FEUP

Outras instituições participantes no projeto de investigação: Laboratório de Engenharia de Moçambique

3. Equipa de Orientação

Orientador: Lino Maia (FEUP)

Coorientador: M. Lurdes Lopes (FEUP); Américo Dimande (UEM)

4. Descrição do Projeto

A economia circular é o fator chave no roteiro para a neutralidade carbónica e sustentabilidade. Entre os diversos setores da economia, o setor da construção desempenha um papel preponderante pelo seu peso na economia de qualquer país. Contudo, é um setor que atualmente apresenta elevado “grau de exposição” à economia circular e forte materialidade nas emissões de CO₂. No que respeita ao elevado “grau de exposição” à economia circular um dos pontos de atuação passa pela valorização dos resíduos do setor e sua reincorporação enquanto materiais de construção. Já no que respeita à materialidade nas emissões de CO₂ do setor, urge encontrar uma alternativa aos ligantes com clínquer – responsável pela produção de cerca de 7% das emissões de CO₂ mundiais.

O presente projeto de investigação pretende aglutinar as diversas questões anteriores através do desenvolvimento de composições betão à base de ligantes ecológicos provenientes de subprodutos das indústrias e da queima de resíduos e com agregados provenientes de resíduos do setor da construção. A investigação incidirá no desenvolvimento e otimização de composições com desempenho melhorado, especialmente ao nível da durabilidade.

Para o desenvolvimento das composições recorre-se à aplicação de métodos estatísticos com vista à obtenção de composições otimizadas e ao dimensionamento das composições finais. O programa experimental inclui estudos ao nível das pastas, argamassas e betões. Serão avaliadas as propriedades (i) do estado fresco, (ii) nas primeiras idades, e (iii) no estado endurecido.

O presente projeto de investigação tem como resultado final a obtenção de composições de betão mais amigas do ambiente que (i) reduzem diretamente as emissões dióxido de carbono, (ii) que reduzem a exploração de matérias primas da natureza e (iii) que reaproveitam materiais que seriam enviados para aterro. Apesar de

estudar resíduos específicos, trata-se de um projeto de investigação com aplicação em qualquer país com ligeiro ajuste aos materiais de cada realidade. O projeto de investigação conta com a orientação de investigadores com experiência na área da tecnologia do betão estrutural e dos resíduos.

5. Referências Bibliográficas

- Cristelo, N., Segadães, L., Coelho, J., Chaves, B., Sousa, N. R., & de Lurdes Lopes, M. (2020). Recycling municipal solid waste incineration slag and fly ash as precursors in low-range alkaline cements. *Waste Management*, 104, 60–73. <https://doi.org/10.1016/J.WASMAN.2020.01.013>
- Maia, L., Azenha, M., Geiker, M., & Figueiras, J. (2012). E-modulus evolution and its relation to solids formation of pastes from commercial cements. *Cement and Concrete Research*, 42(7), 928–936.
- Maia, L., & Figueiras, J. (2012). Early-age creep deformation of a high strength self-compacting concrete. *Construction and Building Materials*, 34, 602–610.
- Maia, L., Nunes, S., & Figueiras, J. (2008). Influence of paste content on shrinkage and creep of SCC. *CONCREEP 8, 8th International Conference on Creep, Shrinkage and Durability of Concrete and Concrete Structures*, 29(8), 675–680. Eighth international conference on Creep, shrinkage and durability mechanics of concrete and concrete structures.
- Sofi, M., Maia, L., Liu, J., Sabri, Y., Zhou, A., Frahmmand, T., & Mendis, P. (2020a). Treated Municipal Solid Waste (Biomass) Based Concrete Properties – Part I: State of the Art. *RILEM Bookseries: Springer*, 10.
- Sofi, M., Maia, L., Liu, J., Sabri, Y., Zhou, A., Frahmmand, T., & Mendis, P. (2020b). Treated Municipal Solid Waste (Biomass) Based Concrete Properties – Part II: Experimental Program. *RILEM Bookseries: Springer*, 11.
- Vieira, C. S., Pereira, P. M., & Lopes, M. de L. (2016). Recycled Construction and Demolition Wastes as filling material for geosynthetic reinforced structures. Interface properties. *Journal of Cleaner Production*, 124, 299–311. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2016.02.115>